12/96-Se-

Mode d'emploi 667 457
Instrucciones de servicio

Appareil pour l'étude de la migration ionique selon NERNST

Aparato para la migración de iones según NERNST

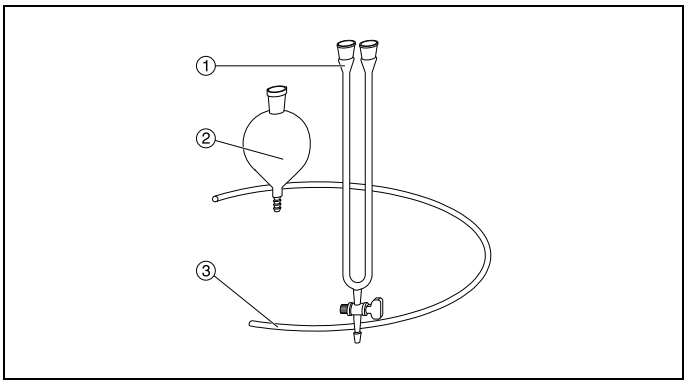

Fig. 1

D'un point de vue qualitatif, cet appareil permet de mettre en évidence les directions de migration d'ions colorés dans un champ électrique.

D'un point de vue quantitatif, il sert aussi à mesurer la vitesse de migration des ions.

L'appareil est constitué d'un tube en U avec robinet ①, d'un vase de niveau ② et d'un tuyau en PVC ③. Suivant l'expérience réalisée, il faut en supplément soit des électrodes de charbon (664 360), soit des électrodes de platine (664 369 + bouchon, diam. int. du col 19 667 256).

De par la forme spéciale du tube, il n'est en principe pas nécessaire d'augmenter la viscosité des solutions par ajout de gélatine ou autre. C'est sur l'exemple du $KMnO_4$ qu'est expliquée la réalisation de l'expérience. Cette expérience peut également être effectuée avec d'autres sels colorés (sels cuivreux, chromates).

1 Réalisation de l'expérience

Relier le vase de niveau à la tubulure à robinet du tube en U par l'intermédiaire du tuyau en PVC (légèrement graisser le robinet!). Fixer les deux éléments en verre dans un support - les ouvertures vers le haut. Remplir le vase de niveau avec une solution de $KMnO_4$ (c ≙ 0,02 mol/L) et laisser le robinet ouvert jusqu'à ce que la solution arrive au niveau du robinet. Pour régler la vitesse d'écoulement de la solution, il suffit de soulever ou d'abaisser le vase de niveau. Fermer le robinet.

Ensuite, remplir le tube en U d'une solution de KNO_3 (à 10%) sur environ 10 cm de haut. Disposer le tube en U et le vase de niveau de façon à ce qu'il n'y ait pas de différence de pression hydrostatique, pour finir, ouvrir à nouveau le robinet avec précaution et soulever le vase de niveau de telle sorte que la solution de KNO_3 soit une sous-couche de la solution de $KMnO_4$. Pour cela, le niveau de liquide doit en tout augmenter jusqu'à ce que les électrodes droites soient plus tard entourées de la solution de nitrate tout en étant néammoins encore à quelques centimètres de la solution de permanganate. Ensuite, refermer le robinet.

Enficher les électrodes (par ex. électrodes de charbon, 664 360) dans le tube en U et les brancher à une tension continue (délivrée par ex. par l'alimentation pour expériences de démonstration 667 827). Pour 40 V, l'électrolyse dure 10 à 15 min. Ensuite, la limite de couleur dans la branche de l'anode a nettement migré vers le haut, elle est légèrement descendue dans la branche de la cathode - la migration des ions de permanganate en direction de l'anode en est la preuve.

Pour des solutions de sels cuivreux - on utilise une solution de $CuCl_2$ ammoniacale à la place de la solution de permanganate -, il se produit l'effet inverse: la couleur migre vers la cathode étant donné que les ions colorés (ici les ions $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$) sont des cations.

Con este aparato se puede comprobar cualitativamente la migración de iones coloreados bajo la influencia de un campo eléctrico.

Cuantitativamente se mide la velocidad de los iones en la migración.

El aparato consiste un tubo en forma de U con grifo (1), una ampolla de nivelación (2) y una manguera de PVC (3). De acuerdo con el experimento, se requiere además, electrodos de carbón (664 360) o electrodos de platino (664 369 + tapones SB 19 667 256).

Por la forma especial del tubo en U, no se necesita añadir gelatina u otra substancia para elevar la viscosidad de las soluciones. En el ensayo descrito más adelante se utiliza $KMnO_4$, pero también pueden ejecutarse ensayos con otras sales coloreadas (sales de cobre, cromatos).

1 Realización del ensayo

Una la ampolla de nivelación con la pieza saliente del grifo del tubo en U mediante la manguera de PVC (¡untar el grifo con un poco de grasa!). Sujete ambas piezas de vidrio -con las aberturas hacia arriba- en un soporte. Llene la ampolla de nivelación con una solución de $KMnO_4$ (c ≙ 0,02 mol/L) y mantenga abierto el grifo hasta que la solución alcance justo el grifo. La velocidad de la solución puede ser regulada elevando o bajando la ampolla de nivelación. Cierre el grifo.

Luego, llene el tubo en U, unos 10 cm de altura, con solución de KNO_3 (al 10%). Sitúe el tubo en U y la ampolla de nivelación de tal manera que no haya una diferencia de presión hidrostática, y luego abra cuidadosamente el grifo, eleve la ampolla de nivelación, de tal forma que la solución de KNO_4 pase al fondo de la solución de $KMnO_3$. El nivel del líquido debe ascender hasta que los electrodos de barra, posteriormente, sean bañados por la solución de nitrato, pero que todavía exista una separación de unos cm con la solución de permanganato. Finalmente, cierre el grifo.

Coloque los electrodos (por ej. electrodos de carbón, 664 360) en el tubo en U y conéctelos a una fuente de c.c. (por ej. de la fuente de alimentación para las demostraciones 667 827). Con 40 V, la electrólisis debe tomar unos 10 a 15 minutos. Allí se observará que la frontera coloreada en el lado del ánodo se va desplazando claramente hacia arriba y que en el lado del cátodo desciende -esta es la prueba que verifica que los iones de permanganato han migrado hacia el ánodo.

Si se emplean soluciones de sales de cobre -aquí se debe utilizar una solución amoniaco-alcalina de $CuCl_2$ en lugar de la solución de permanganato- se observará un efecto inverso: el color migra hacia el cátodo ya que los iones coloreados (en este caso: iones de $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$) son cationes.

LEYBOLD DIDACTIC GMBH · Leyboldstrasse 1 · D-50354 Hürth · Phone (02233) 604-0 · Telefax (02233) 604-222 · Telex 17 223 332 LHPCGN D
© by Leybold Didactic GmbH
Printed in the Federal Republic of Germany
Technical alterations reserved